

Method of and an apparatus for regenerating a diesel particulate exhaust filter

Patent number: DE3832790

Publication date: 1990-03-29

Inventor: PATTAS KONSTANTIN N PROF DR IN (GR)

Applicant: PATTAS KONSTANTIN N (GR)

Classification:

- **international:** F01N3/02; F01N9/00

- **european:** F01N3/023; F01N9/00F; F02D21/08B; F02D41/00F6;
F02D41/14D3B

Application number: DE19883832790 19880927

Priority number(s): DE19883832790 19880927

Also published as:

E P0446400 (A1)

US 5067973 (A1)

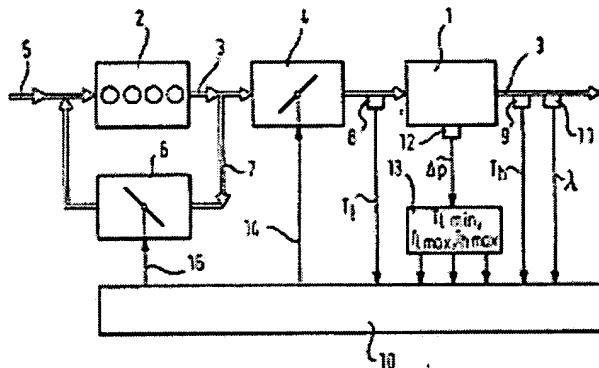
E P0446400 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3832790

Abstract of corresponding document: **US5067973**

A method of and an apparatus for regenerating a diesel filter (1) mounted in the exhaust pipe (3) of a diesel engine (2) wherein for initiating regeneration, the exhaust flow is throttled in the exhaust pipe (3) and/or in an exhaust feedback passage (7) by means of a control unit (10) responsive to setpoint exhaust temperatures measured upstream and downstream of the diesel filter (1) in the exhaust pipe (3), and that the air ratio is set to a value between 1.2 and 1.3 to inhibit regeneration.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



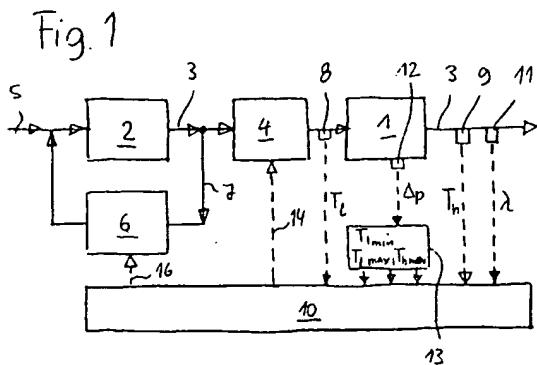
(71) Anmelder:
Pattas, Konstantin N., Prof. Dr.-Ing., Thessaloniki, GR

(74) Vertreter:
Boehmert, A., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Stahlberg, W.,
Rechtsanw.; Hoermann, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 2800
Bremen; Goddar, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Eitner,
E., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München; Kuntze,
W.; Kouker, L., Dr., Rechtsanwälte, 2800 Bremen;
Liesegang, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000
München

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(54) Verfahren und Einrichtung zum Regenerieren eines Rußfilters

Ein Verfahren und eine Einrichtung zum Regenerieren eines Rußfilters (1), das in den Abgaskanal (3) eines Dieselmotors (2) eingebaut ist, zeichnen sich dadurch aus, daß zur Einleitung einer Regenerierung der Abgasstrom in Abhängigkeit von vor und hinter dem Rußfilter (1) im Abgaskanal (3) gemessenen Soll-Abgastemperaturen mittels einer Regeleinrichtung (10) im Abgaskanal (3) und/oder in einem Abgasrückführkanal (7) gedrosselt wird und daß zum Unterbinden einer Regenerierung das Luftverhältnis auf einen Wert zwischen 1,2 und 1,3 eingestellt wird.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Regenerieren eines Rußfilters, das in den Abgaskanal eines Dieselmotors eingebaut ist.

Bei einem bekannten Verfahren dieser Art (EP 8 71 00 911.4) wird das Abgas in Strömungsrichtung vor dem Rußfilter so gedrosselt, daß die Regenerierungs-temperatur erreicht oder überschritten wird. Dann brennt der vom Rußfilter abgeschiedene Ruß ab.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. im Oberbegriff des Anspruchs 5 angegebenen Art zu schaffen, wobei einerseits eine vollautomatische Regenerierung im Betrieb des Dieselmotors und andererseits ein Schutz gegen unkontrolliertes Regenerieren, d.h. ungewolltes Abbrennen des im Rußfilter abgeschiedenen Russes, vermieden werden soll.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient ein Verfahren gemäß Anspruch 1.

Eine Einrichtung nach der Erfindung kennzeichnet sich durch die Merkmale des Anspruchs 5.

Die Erfindung basiert auf den folgenden Erkenntnissen:

Versuche haben gezeigt, daß die Verbrennung des Kraftstoff-Luftgemisches im Dieselmotor zu einem Luftverhältnis $\lambda = 1,2$ bis $1,3$ zu einem Restsauerstoffgehalt im Abgas in der Größenordnung von 5 bis 7% führt. Bei einem solchen Sauerstoffgehalt im Abgas kann es nach Feststellungen des Erfinders nicht mehr zu einem unkontrollierten Abbrennen des am Rußfilter abgeschiedenen Russes kommen. Der Abgasstrom kann kontrolliert im Hauptstrom des Abgaskanales und/oder in einer Abgasrückführung gedrosselt werden, um durch Verdichten ein kontrolliertes Regenerieren, d.h. Abbrennen des Russes, im Rußfilter zu erzielen.

Die im Anspruch 1 angegebenen Soll-Abgastemperaturen werden vorteilhaft abhängig vom Druckabfall des Druckes im Abgasstrom über dem Rußfilter nach vorgegebenen Funktionen verändert.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema einer Einrichtung zum Regenerieren eines Rußfilters für einen Dieselmotor gemäß der Erfindung und

Fig. 2 ein Diagramm, in welchem die Soll-Abgastemperaturen über dem Druckabfall des Druckes im Abgasstrom über dem Rußfilter aufgetragen sind.

Fig. 1 zeigt ein Schema für die vollautomatische Regenerierung eines Rußfilters 1 für einen Dieselmotor 2, wobei das Rußfilter 1 in einen Abgaskanal 3 eingebaut ist. Zwischen dem Rußfilter 1 und dem Dieselmotor 2 ist eine einstellbare Drosselvorrichtung 4 in den Abgaskanal 3 eingebaut. Der Dieselmotor 2 wird über einen Einlaßkanal 5 mit der nötigen Verbrennungsluft versorgt.

Eine zweite einstellbare Drosselvorrichtung 6 ist in einen Abgasrückführkanal 7 eingebaut, der vom Abgaskanal 3 zwischen Dieselmotor 2 und der ersten Drosselvorrichtung 4 abzweigt und in den Einlaßkanal 5 mündet.

Vor und hinter dem Rußfilter 1 sind in den Abgaskanal 3 Temperaturfühler 8, 9 eingebaut, welche die Temperaturen T_f und T_h im Abgaskanal 3 messen und an eine Regeleinrichtung 10 als Eingangsgrößen abgeben. Ferner ist hinter dem Rußfilter 1 eine Lambda-Sonde 11 in den Abgaskanal eingebaut, die den Sauerstoffgehalt

im Abgas mißt und deren Ausgangssignal ebenfalls in die Regeleinrichtung 10 eingegeben wird. Der gemessene Sauerstoffgehalt ist ein Maß für das Luftverhältnis. Schließlich dient ein bei 12 angedeuteter Differenzdruckfühler zum Messen des Druckabfalls Δp über dem Rußfilter 1. Das Ausgangssignal des Differenzdruckfühlers 12 wird in einen Funktionsbaustein 13 eingegeben, in welchem Soll-Abgastemperaturen ermittelt werden, nämlich eine Mindest-Abgastemperatur T_{lmin} bei deren Erreichen im Betrieb des Dieselmotors 1 automatisch ein Regenerierungsvorgang des Rußfilters 1 eingeleitet wird, eine Soll-Abgastemperatur T_{lmax} im Rußfilter 1, bei deren Überschreiten der Regenerierungsvorgang selbsttätig abgeschaltet wird, und eine Soll-Abgastemperatur T_{hmax} hinter dem Rußfilter 1, bei deren Überschreiten eine Regenerierung des Rußfilters automatisch unterbunden wird. Die genannten Solltemperaturen werden in dem Funktionsbaustein 13 nach vorgegebenen Funktionen für die genannten Temperaturen abhängig von der Änderung des Druckabfalls Δp über dem Rußfilter 1 verändert. Solche Funktionen sind in Fig. 2 beispielsweise linear verlaufend dargestellt.

Die Regelung in der Regeleinrichtung 10 führt zu Stellsignalen, welche über Stellsignalleitungen 14, 16 wahlweise oder gemeinsam an die beiden Drosselvorrichtungen 4, 6 abgegeben werden, um dadurch das kontrollierte Regenerieren bzw. den gewünschten Schutz vor einem unkontrollierten Regenerieren des Rußfilters 1 auszulösen.

Die Regelung ist dadurch einfach, daß der Druckabfall Δp nicht in einem bestimmten Drehzahlfenster im Betrieb des Dieselmotors 1 gemessen zu werden braucht. Mit anderen Worten handelt es sich bei dem mittels des Druckdifferenzfühlers 1 gemessenen Wert Δp um einen beim jeweiligen Betriebszustand des Dieselmotors gemessenen momentanen Wert.

Die beispielsweise in Fig. 2 dargestellten Funktionen sind linear. Dabei hat die Funktion $T_{lmin} = f_3(\Delta p)$ eine größere relative Neigung als die beiden anderen Funktionen, um den Regenerierbetrieb an den häufigen Fahrbetrieb im "schleichenden" Verkehr anzupassen.

Das Kriterium der Absenkung von T_{lmax} und T_{hmax} ist dabei, die Wandtemperatur des aus Keramikmaterial bestehenden Rußfilters während der Regenerierung etwa konstant zu halten. Diese Wandtemperatur wird um so höher, je höher die Beladung des Rußfilters ist.

Eine größere, jedoch erheblich einfachere Regelung läßt sich dadurch erzielen, daß die Soll-Abgastemperaturen T_{hmax} und T_{lmax} als konstant angenommen, d.h. nicht mit dem Druckabfall Δp verändert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regenerieren eines Rußfilters, das in den Abgaskanal eines Dieselmotors eingebaut ist, wobei das Abgas in Strömungsrichtung vor dem Rußfilter so gedrosselt wird, daß die Regenerierungs-temperatur erreicht oder überschritten wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Ist-Temperaturen (T_f und T_h) des Abgases vor und hinter dem Rußfilter (1) gemessen werden, daß bei Erreichen einer ersten Soll-Abgastemperatur (T_{lmin}) vor dem Rußfilter im Betrieb des Dieselmotors der Regenerierungsvorgang selbsttätig eingeleitet wird, daß bei Überschreiten einer zweiten Soll-Abgastemperatur (T_{lmax}) vor dem Rußfilter der Regenerierungsvorgang selbsttätig abgeschaltet wird, und



daß bei Überschreiten einer vorgegebenen Abgasstemperatur (T_{hmax}) hinter dem Rußfilter eine Regenerierung des Rußfilters durch Einstellen des Luftverhältnisses (Lambda) auf einen Sollwert in einem Bereich oberhalb von 1, insbesondere auf 1,2 bis 1,3, unterbunden wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftverhältnis durch kontrolliertes Drosseln des Abgases im Hauptstrom des Abgaskanals vor dem Rußfilter eingestellt wird und durch Messen des Sauerstoffgehaltes im Abgas verifiziert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftverhältnis durch kontrolliertes Drosseln einer Abgasrückführung auf den Sollwert eingestellt und durch Messen des Sauerstoffgehaltes im Abgas verifiziert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Abgastemperaturen ($T_{lmin}, T_{lmax}, T_{hmax}$) abhängig vom Druckabfall (Δp) über dem Rußfilter verändert werden.

5. Einrichtung zum Regenerieren eines Rußfilters, das in den Abgaskanal eines Dieselmotors eingebaut ist, wobei in Strömungrichtung vor dem Filter eine einstellbare Drossel in dem Abgaskanal vorgesehen ist, gekennzeichnet durch eine Lambda-Sonde (11) zum Messen des Sauerstoffgehaltes im Abgas, Temperaturfühler (8, 9) zum Messen der Ist-Abgastemperaturen (T_b, T_h) im Abgaskanal (3) vor und hinter dem Rußfilter (1) und eine Regeleinrichtung (10), in welche als Eingangsgrößen die gemessenen Ist-Abgastemperaturen (T_b, T_h) und Soll-Abgastemperaturen ($T_{lmin}, T_{lmax}, T_{hmax}$) eingegeben werden und welche als Ausgangsgröße Stellsignale für die Drosselvorrichtung (4) abgibt.

35

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Differenzdruckfühler (12) zum Messen des Druckabfalls (Δp) im Abgas über dem Rußfilter (1) vorgesehen ist, dessen Ausgangssignal in einen Funktionsbaustein (13) zum Verändern der Soll-Abgastemperaturen nach vorgegebenen Funktionen eingegeben wird.

40

7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abgasrückführung (7) vorgesehen ist, die eine weitere, einstellbare Drosselvorrichtung (6) enthält, und daß die Regeleinrichtung (10) Stellsignale zur Betätigung auch oder allein der weiteren Drosselvorrichtung (6) abgibt.

45

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

Fig. 1

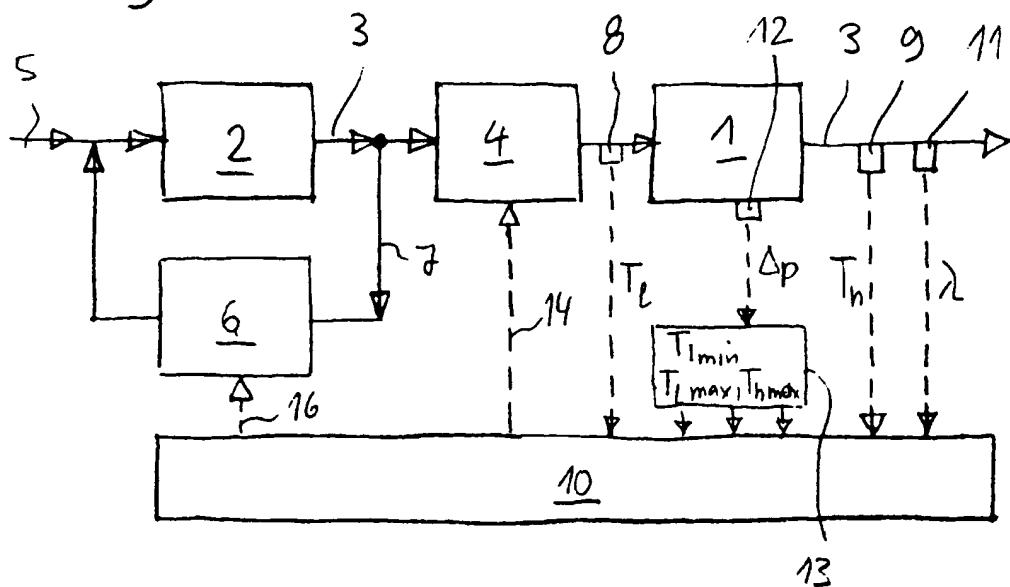
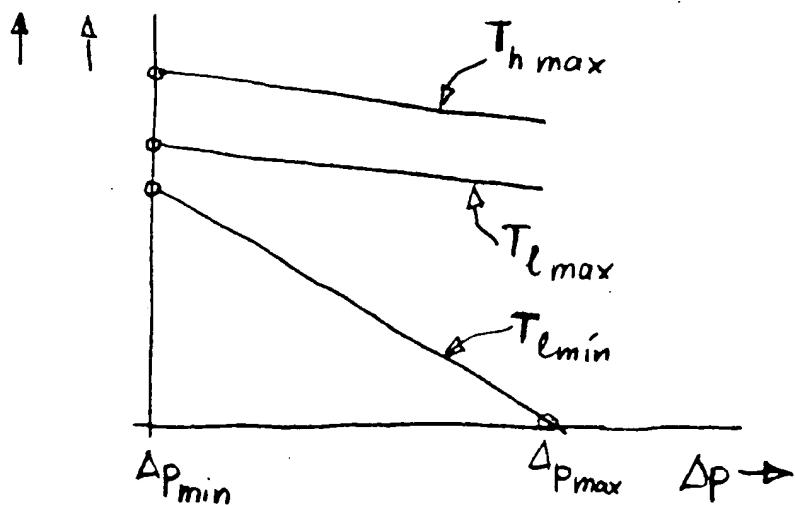


Fig. 2



X